

明 細 書

スクロール流体機械

技術分野

[0001] 本発明は、スクロール流体機械に関し、特に、容量制御対策に係るものである。

背景技術

[0002] 従来、空気調和装置などには、スクロール型圧縮機が設けられている。このスクロール型圧縮機は、圧縮比が固定されているので、インバータなどの電力調整回路を設けて回転数を制御し、容量を制御している。

[0003] しかし、上記電力調整回路を設けると、この電力調整回路に相当のコストがかかるという問題があった。また、上記電力調整回路では、消費電力が大きく、また、インバータなどの電力損失によって効率が低下するという問題があった。

[0004] そこで、特許文献1に開示されているように、固定スクロールにバイパス通路を形成し、圧縮流体をバイパス通路から低圧室に戻すようにしているものがある。

特許文献1：特開平10-9161号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、従来の特許文献1に開示されているスクロール型圧縮機では、ピストンバルブ機構を用いているので、容量を2段階に調整するに過ぎず、制御範囲が狭いという問題があった。また、上記ピストンバルブ機構を作動させるための動力を要し、効率が低下するという問題があった。

[0006] 本発明は、斯かる点に鑑みてなされたものであり、容量を複数段階に調整できるようにすると同時に、効率の低下を防止することを目的とするものである。

課題を解決するための手段

[0007] 〈発明の概要〉

本発明は、高分子アクチュエータなど、外部入力によって形状が変化する変形部材(40)を設けるようにしたものである。

[0008] 〈解決手段〉

具体的に、図3に示すように、第1の発明は、鏡板(23)に渦巻状のラップ(24)が設けられた第1のスクロール(21)と、鏡板(23)に渦巻状のラップ(24)が設けられた第2のスクロール(22)とを少なくとも備えたスクロール流体機械を対象としている。そして、上記一方のスクロールのラップ(24)と他方のスクロールの鏡板(23)との間隙量を調整する調整手段(4a)が設けられている。加えて、該調整手段(4a)は、外部入力によって形状が変化する変形部材(40)を備えている。

[0009] また、第2の発明は、上記第1の発明において、上記変形部材(40)がラップ(24)の先端に設けられている。そして、上記変形部材(40)は、ラップ(24)の高さ方向に形状が変化して間隙量を調整する。

[0010] また、第3の発明は、上記第1の発明において、上記変形部材(40)がラップ(24)の先端に該ラップ(24)の長さ方向に沿って設けられている。そして、上記変形部材(40)は、ラップ(24)の長さ方向に沿った形状長さが変化して間隙量を調整する。

[0011] また、第4の発明は、上記第3の発明において、上記変形部材(40)がラップ(24)の長さ方向に沿って複数設けられている。

[0012] また、第5の発明は、上記第1の発明において、上記変形部材(40)は、容量が変化するように間隙量を調整する。

[0013] また、第6の発明は、上記第1の発明において、上記変形部材(40)は、吐出開始角度が変化するように間隙量を調整する。

[0014] また、第7の発明は、上記第1〜6の何れかの発明において、上記第1のスクロール(21)と第2のスクロール(22)との間に形成される作動室(2a)から流体が吐出する吐出口(2b)に吐出弁が設けられている。そして、上記ラップ(24)は、吐出終了時における作動室(2a)の容積が実質的にゼロ容積となるように形成されている。

[0015] また、第8の発明は、上記第1の発明において、上記変形部材(40)がラップ(24)の先端に設けられている。そして、上記変形部材(40)が鏡板(23)とラップ(24)との間のシール部材を兼用している。

[0016] また、第9の発明は、上記第1の発明において、上記変形部材(40)がラップ(24)の先端の凹部(25)に設けられている。そして、上記凹部(25)は、該凹部(25)とラップ(24)の内周面との厚さ及び上記凹部(25)とラップ(24)の外周面との厚さが異なるよう

に形成されている。

[0017] また、第10の発明は、上記第1の発明において、上記第1のスクロール(21)が固定スクロールに構成され、第2のスクロール(22)が可動スクロールに構成されている。更に、上記変形部材(40)が第1のスクロール(21)にのみ設けられている。

[0018] また、第11の発明は、上記第1の発明において、上記変形部材(40)が高分子アクチュエータで構成されている。

[0019] 〈作用〉

すなわち、上記第1の発明では、変形部材(40)の形状を最大の状態から、小さくすると、鏡板(23)とラップ(24)との間隙量が増大する。この結果、作動室(2a)から低圧側に流れる流体量が多くなり、容量が低下する。

[0020] 逆に、容量が低下した状態から、変形部材(40)の形状を大きくすると、鏡板(23)とラップ(24)との間隙量が低下する。この結果、作動室(2a)から低圧側に流れる流体量が少なくなり、容量が増大する。

[0021] 上記第2の発明では、上記変形部材(40)がラップ(24)の高さ方向に形状を変化させて間隙量を調整する。

[0022] 上記第3の発明では、上記変形部材(40)がラップ(24)の長さ方向に沿った形状長さを変化させて間隙量を調整する。

[0023] 上記第4の発明では、ラップ(24)の長さ方向に沿った複数の変形部材(40)が長さ方向に変形する。そして、この複数の変形部材(40)の隙間が調整されて鏡板(23)とラップ(24)との間隙量が調整される。

[0024] 上記第5の発明では、上記変形部材(40)の変形によって主として容量が変化する。

[0025] 上記第6の発明では、上記変形部材(40)の変形によって吐出開始角度が変化する。

[0026] 上記第7の発明では、上記吐出終了時における作動室(2a)の容積が実質的にゼロ容積となるので、圧縮比の低下が抑制される。

[0027] 上記第8の発明では、上記変形部材(40)が鏡板(23)とラップ(24)との間のシール部材を兼用するので、部品点数が削減される。

[0028] 上記第9の発明では、凹部(25)とラップ(24)の内周面との厚さ及び凹部(25)とラップ(24)の外周面との厚さが異なるので、ラップ(24)の強度及び流体の漏れ量が抑制される。

[0029] 上記第10の発明では、変形部材(40)が固定スクロール(21)にのみ設けられているので、電力供給などが容易に行われる。

[0030] 上記第11の発明では、変形部材(40)を高分子アクチュエータ(40)で構成しているので、間隙量の調整が確実に行われる。

発明の効果

[0031] したがって、本発明によれば、ラップ(24)の先端に変形部材(40)を設けてラップ(24)と鏡板(23)との間の間隙量を調整するようにしたために、容量を制御することができる。特に、上記間隙量を広範囲に調整することができるので、容量を多段階に容易に制御することができる。

[0032] また、上記変形部材(40)を変形させるのみで容量を制御することができるので、変形動力が小さく、効率の向上を図ることができる。

[0033] また、第4の発明によれば、複数の変形部材(40)を設けているので、容量の制御等を正確に行うことができる。

[0034] また、第5の発明によれば、変形部材(40)が容量を変化させるように間隙量を調整するので、制御を確実に行うことができる。

[0035] また、第6の発明によれば、ラップ(24)の巻き始め端の変形部材(40)が間隙量を大きくすることにより、吐出開始角度を調整することができるので、圧縮比を制御することができる。

[0036] また、第7の発明によれば、吐出終了時における作動室(2a)である圧縮室の容積が実質的にゼロ容積となるようにラップ(24)を形成しているので、例えば、圧縮室の閉じ込み容積を小さくすると、そのままでは圧縮比が低下することになるが、吐出圧力である高圧圧力を高くすることにより、圧縮比の低下を抑制する。

[0037] また、第8の発明によれば、上記変形部材(40)が鏡板(23)とラップ(24)との間のシール部材を兼用するので、部品点数を削減することができる。

[0038] また、第9の発明によれば、上記変形部材(40)を内側に偏って設けるようにしてい

るので、凹部(25)とラップ(24)の内周面との内側壁(2c)の厚さが上記凹部(25)とラップ(24)の外周面との外側壁(2d)の厚さより小さくすることができる。この結果、上記ラップ(24)の内側は外側よりも高圧状態であるので、外側壁(2d)を厚く、所定の強度を保持することができる。更に、内側壁(2c)が薄く、接線方向の漏れを少なくすることができる。

[0039] また、第10の発明によれば、変形部材(40)を固定スクロール(21)にのみ設けているので、電力供給構造などの簡素化を図ることができる。

[0040] また、第11の発明によれば、変形部材(40)を高分子アクチュエータ(40)で構成しているので、間隙量の調整を確実に行うことができる。

図面の簡単な説明

[0041] [図1]図1は、実施形態1のスクロール型圧縮機の縦断面図である。

[図2]図2は、実施形態1の圧縮動作を示す要部の横断面図である。

[図3]図3は、実施形態1の固定スクロール及び可動スクロールの斜視図である。

[図4]図4は、実施形態1の高分子アクチュエータを示す要部の拡大縦断面図である。

。

[図5]図5は、実施形態1の高分子アクチュエータの構成を示す要部の構成図である。

。

[図6]図6は、実施形態2の高分子アクチュエータを示す要部の拡大縦断面図である。

。

[図7]図7は、実施形態3の高分子アクチュエータを示す要部の拡大縦断面図である。

。

[図8]図8は、実施形態4の高分子アクチュエータを示す要部の拡大縦断面図である。

。

[図9]図9は、実施形態5の高分子アクチュエータの構成を示す要部の構成図である。

。

[図10]図10は、実施形態6の圧縮動作を示す要部の横断面図である。

符号の説明

[0042] 10 スクロール型圧縮機

20	圧縮機構
21	固定スクロール
22	可動スクロール
23	鏡板
24	ラップ
2a	圧縮室
2b	吐出口
40	高分子アクチュエータ
4a	調整手段
50	シール部材

発明を実施するための最良の形態

[0043] 以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。

[0044] 〈発明の実施形態1〉

図1及び図2に示すように、本実施形態のスクロール流体機械は、スクロール型圧縮機(10)で構成されている。該スクロール型圧縮機(10)は、圧縮機構(20)と電動機(30)と駆動軸(11)とを備えている。そして、上記スクロール型圧縮機(10)は、空気調和装置などの冷媒回路に設けられ、冷媒ガスを圧縮する。

[0045] 上記電動機(30)は、駆動軸(11)を介して圧縮機構(20)に接続されている。上記圧縮機構(20)及び電動機(30)は、円筒状のケーシング(12)に密閉状態で収納されている。上記スクロール型圧縮機(10)は、縦型であって、ケーシング(12)の内部上方に圧縮機構(20)が配置され、ケーシング(12)の内部下方に下部軸受(13)が配置され、圧縮機構(20)と下部軸受(13)の間に電動機(30)が配置されている。

[0046] 上記ケーシング(12)には、圧縮機構(20)と電動機(30)との間に、冷媒の吸入管(14)が設けられている。また、上記ケーシング(12)の頭部であって、圧縮機構(20)の上方には、圧縮冷媒の吐出管(15)が設けられている。

[0047] 上記圧縮機構(20)は、第1のスクロールである固定スクロール(21)と第2のスクロールである可動スクロール(22)と軸受け部材(16)とを有している。

[0048] 上記固定スクロール(21)及び可動スクロール(22)には、それぞれ鏡板(23)と該

鏡板(23)に形成された渦巻状のラップ(24)とを備えている。そして、上記固定スクロール(21)と可動スクロール(22)は、それぞれのラップ(24)が噛み合うように配置されている。このように両スクロール(21, 22)のラップ(24)を噛み合わせることで、作動室である圧縮室(2a)がラップ(24)と鏡板(23)とによって区画されて形成される。固定スクロール(21)の中心部には、圧縮室(2a)で圧縮された冷媒が吐出する吐出口(2b)が形成されている。尚、上記固定スクロール(21)のラップ(24)と可動スクロール(22)のラップ(24)とは、周方向の長さが同じ長さに形成されている。

[0049] 上記固定スクロール(21)は、上記軸受け部材(16)に固定され、可動スクロール(22)は、オルダムリングを介して軸受け部材(16)に載置されている。また、上記可動スクロール(22)の背面には、上記駆動軸(11)の軸端に形成された偏心部(1a)が連結されている。

[0050] 一方、図3に示すように、本発明の特徴として固定スクロール(21)及び可動スクロール(22)のラップ(24)の先端には、間隙量を調整する調整手段(4a)が設けられている。

[0051] 上記調整手段(4a)は、図3及び図4に示すように、固定スクロール(21)のラップ(24)と可動スクロール(22)の鏡板(23)との間隙量及び可動スクロール(22)のラップ(24)と固定スクロール(21)の鏡板(23)との間隙量を調整する高分子アクチュエータ(40)を備えている。要するに、上記高分子アクチュエータ(40)は、電圧などの外部入力によって形状が変化する変形部材(40)を構成している。

[0052] 上記高分子アクチュエータ(40)は、図5に示すように、導電性高分子素子よるなる導電性高分子アクチュエータで構成されている。

[0053] 上記導電性高分子素子よるなる高分子アクチュエータ(40)は、電圧印加によって伸縮変形する性状を有する。上記高分子アクチュエータ(40)は、例えば、「ポリアニリン」等の高分子材(41)と電解液(42)とが接触して配置されると共に、上記高分子材(41)の外側に電極(43)が設けられ、上記電解液(42)の外側に電極(44)が設けられている。尚、上記電極(43, 44)の外側は、樹脂膜等によって保護被覆が施されている。上記各電極(43, 44)は、切換スイッチ(45)を介して直流電源(46)が接続されている。上記高分子アクチュエータ(40)は、切換スイッチ(45)の操作によって各電極(

43, 44)の極性を適宜変更し、図3に矢符で示すように、伸縮変形する。

[0054] 具体的には、上記電極(43)を「陽極」に、上記電極(44)を「陰極」に設定すると、上記電解液(42)内の「陰イオン」が上記高分子材(41)に取り込まれ、該高分子材(41)が膨潤となり、結果的に伸長変形する。逆に、上記電極(43)を「陰極」に、上記電極(44)を「陽極」に設定すると、上記高分子材(41)に取り込まれていた「陰イオン」が上記電解液(42)内へ放出され、上記高分子材(41)が縮小するものである。このように電圧印加の極性を変更することによって、上記高分子アクチュエータ(40)は、伸長又は縮小する。

[0055] 上記高分子アクチュエータ(40)は、電圧印加によってこれを伸長又は縮小させた後、電圧印加を停止させても、電圧印加停止前の伸長又は縮小状態をそのまま維持する性状を保持する。すなわち、上記高分子アクチュエータ(40)は、伸長又は縮小させるときにのみ電圧を印加すればよい。上記の性状は、例えば、形状記憶合金のように形状復元後もその復元形状を維持するためには加熱を継続させる必要があるものと、大きく異なる。

[0056] 上記高分子アクチュエータ(40)は、図4に示すように、ラップ(24)の先端に形成された凹部(25)に収納されている。上記凹部(25)は、ラップ(24)の巻き始め端部から巻き終わり端部に亘って形成されている。そして、上記高分子アクチュエータ(40)は、凹部(25)に収納されると共に、下部がピン(47)によってラップ(24)に固定されている。上記高分子アクチュエータ(40)は、ラップ(24)の巻き始め端部から巻き終わり端部に亘って複数設けられ、凹部(25)より上方に突出している。そして、上記高分子アクチュエータ(40)は、上面が対向する鏡板(23)に接するように設けられ、鏡板(23)とラップ(24)との間のシール部材を兼用している。

[0057] 上記高分子アクチュエータ(40)は、ラップ(24)の高さ方向に形状が変化し、鏡板(23)との間隙量を変化させる。つまり、上記高分子アクチュエータ(40)が間隙量を大きくすると、圧縮室(2a)の冷媒の一部がケーシング(12)の内部の低圧側に流れ、圧縮機構(20)の容量が低下する。一方、上記高分子アクチュエータ(40)が間隙量を小さくすると、圧縮室(2a)からケーシング(12)の内部の低圧側に流れる冷媒量が少なくなり、圧縮機構(20)の容量が増大する。特に、上記高分子アクチュエータ(40)が間

隙量を直線的に増減することにより、圧縮機構(20)の容量が直線的に変化することになる。

[0058] このように、上記高分子アクチュエータ(40)は、低圧側に流れる冷媒量を調整して容量を制御することになる。

[0059] また、上記ラップ(24)の巻き始め端部に設けられた巻き始め側高分子アクチュエータ(40)は、吐出開始角度が変化するように間隙量を調整する。つまり、ラップ(24)の巻き始め端部は、圧縮室(2a)が吐出口(2b)に連通する角度を定めることから、巻き始め側高分子アクチュエータ(40)が間隙量を大きくすることにより、吐出開始角度が変化する。特に、巻き始め側高分子アクチュエータ(40)において、形状変化する部分をラップ(24)の長さ方向に調整することにより、吐出開始角度が直線的に変化する。

[0060] また、上記ラップ(24)の巻き終わり端に設けられた巻き終わり側高分子アクチュエータ(40)は、いわゆる閉じ込み容積が変化するように間隙量を調整する。つまり、ラップ(24)の巻き終わり端部は、圧縮室(2a)が形成される位置を定めることから、巻き終わり側高分子アクチュエータ(40)が間隙量を大きくすることにより、閉じ込み容積が変化する。特に、巻き終わり側高分子アクチュエータ(40)において、形状変化する部分をラップ(24)の長さ方向に調整することにより、閉じ込み容積が直線的に変化する。

[0061] 一方、上記凹部(25)は、ラップ(24)の中心より内側に偏って位置している。つまり、上記凹部(25)は、該凹部(25)とラップ(24)の内周面との間の内側壁(2c)の厚さが上記凹部(25)とラップ(24)の外周面との間の外側壁(2d)の厚さより小さくなるように形成されている。上記ラップ(24)の内側は外側よりも高圧状態であるので、外側壁(2d)を厚くして所定の強度を保持するようにしている。更に、内側壁(2c)を薄くして接線方向の漏れを少なくするようにしている。

[0062] 尚、上記固定スクロール(21)の高分子アクチュエータ(40)の電極供給手段は、鏡板(23)等に埋め込まれた配線等より構成され、高分子アクチュエータ(40)に配線等を介して電力供給される。

[0063] 一方、上記可動スクロール(22)の高分子アクチュエータ(40)の電極供給手段は

、図示しないが、例えば、1次コイルと2次コイルとを備えた非接触式の電力供給方式を適用するか、またはすべり電極が適用される。この電極供給手段を適用することにより、断線を防止することができる。

[0064] 一運転動作一

次に、この密閉型圧縮機(10)の運転動作について説明する。

[0065] 電動機(30)を駆動すると、駆動軸(11)を介して可動スクロール(22)が自転することなく固定スクロール(21)に対して公転運動を行う。これにより、吸入管(14)から流れ込んだ冷媒が、圧縮機構(20)の圧縮室(2a)に吸入される。吸入された冷媒は、可動スクロール(22)の公転に伴い、図2に示すように、圧縮室(2a)の容積が中心部に向かって収縮して圧縮される。

[0066] 上記冷媒は、圧縮室(2a)の容積変化に伴って圧縮され、高圧になって上記固定スクロール(21)のほぼ中央に形成されたの吐出口(2b)からケーシング(12)の内部に吐出される。吐出された冷媒は、吐出管(15)から冷媒回路へ送り出され、冷媒回路において凝縮、膨張、蒸発の各行程を行った後、再度吸入管(14)から吸入されて圧縮される。

[0067] 上記冷媒の圧縮時において、全高分子アクチュエータ(40)の高さを最大高さにすると、圧縮容量が最大となる。この容量最大の状態から、高分子アクチュエータ(40)の高さを小さくすると、鏡板(23)との間隙量が増大する。この結果、圧縮室(2a)からケーシング(12)の内部の低圧側に流れる冷媒量が多くなり、圧縮機構(20)の容量が低下する。

[0068] 逆に、圧縮容量が低下した状態から、高分子アクチュエータ(40)の高さを大きくすると、鏡板(23)との間隙量が低下する。この結果、圧縮室(2a)からケーシング(12)の内部の低圧側に流れる冷媒量が少なくなり、圧縮機構(20)の容量が増大する。

[0069] また、上記高分子アクチュエータ(40)が間隙量を直線的に増減すると、圧縮機構(20)の容量が直線的に変化する。

[0070] また、上記巻き始め側高分子アクチュエータ(40)が間隙量を大きくすることにより、吐出開始角度が進むことになる。この結果、圧縮比が低下する。

[0071] また、上記巻き終わり側高分子アクチュエータ(40)が間隙量を大きくすることによ

り、閉じ込み容積が小さくなる。この結果、圧縮比が低下する。

[0072] ー実施形態1の効果ー

したがって、本実施形態によれば、ラップ(24)の先端に高分子アクチュエータ(40)を設けてラップ(24)と鏡板(23)との間の間隙量を調整するようにしたために、圧縮機構(20)の容量を制御することができる。特に、上記間隙量を広範囲に調整することができるので、圧縮機構(20)の容量を多段階に容易に制御することができる。

[0073] また、上記高分子アクチュエータ(40)を変形させるのみで圧縮機構(20)の容量を制御することができるので、変形動力が小さく、効率の向上を図ることができる。

[0074] 特に、上記高分子アクチュエータ(40)が容量を変化させるように間隙量を調整するので、制御を確実に行うことができる。

[0075] また、上記巻き始め側高分子アクチュエータ(40)が間隙量を大きくすることにより、吐出開始角度が進むことになる。この結果、圧縮比が低下し、圧縮比を制御することができる。

[0076] また、上記巻き終わり側高分子アクチュエータ(40)が間隙量を大きくすることにより、閉じ込み容積が小さくなる。この結果、圧縮比が低下し、圧縮比を制御することができる。

[0077] また、上記高分子アクチュエータ(40)を内側に偏って設けるようにしているので、凹部(25)とラップ(24)の内周面との間の内側壁(2c)の厚さが上記凹部(25)とラップ(24)の外周面との間の外側壁(2d)の厚さより小さくすることができる。この結果、上記ラップ(24)の内側は外側よりも高圧状態であるので、外側壁(2d)を厚く、所定の強度を保持することができる。更に、内側壁(2c)が薄く、接線方向の漏れを少なくすることができる。

[0078] また、上記高分子アクチュエータ(40)が鏡板(23)とラップ(24)との間のシール部材を兼用するので、部品点数を削減することができる。

[0079] 〈発明の実施形態2〉

次に、本発明の実施形態2を図6に基づいて詳細に説明する。

[0080] 本実施形態は、実施形態1が高分子アクチュエータ(40)を高さ方向に変形させるようにしたのみ代えて、周方向の長さを変形させるようにしたものである。

- [0081] つまり、複数の高分子アクチュエータ(40)は、図6に矢符で示すように、ラップ(24)の長さ方向に変形するように構成されている。
- [0082] この結果、上記冷媒の圧縮時において、全高分子アクチュエータ(40)の長さを最大長さにすると、各高分子アクチュエータ(40)の間の間隙が最小となり、圧縮容量が最大となる。この容量最大の状態から、高分子アクチュエータ(40)の長さを小さくすると、各高分子アクチュエータ(40)の間の間隙が大きくなり、鏡板(23)との間隙量が増大する。この結果、圧縮室(2a)からケーシング(12)の内部の低圧側に流れる冷媒量が多くなり、圧縮機構(20)の容量が低下する。
- [0083] 逆に、圧縮容量が低下した状態から、高分子アクチュエータ(40)の長さを大きくすると、鏡板(23)との間隙量が低下する。この結果、圧縮室(2a)からケーシング(12)の内部の低圧側に流れる冷媒量が少なくなり、圧縮機構(20)の容量が増大する。
- [0084] また、上記高分子アクチュエータ(40)が長さを直線的に増減すると、圧縮機構(20)の容量が直線的に変化する。
- [0085] また、上記巻き始め側高分子アクチュエータ(40)の長さを短くすると、間隙量が大きくなり、吐出開始角度が進むことになる。この結果、圧縮比が低下する。
- [0086] また、上記巻き終わり側高分子アクチュエータ(40)の長さを短くすると、間隙量が大きくなり、閉じ込み容積が小さくなる。この結果、圧縮比が低下する。
- [0087] 特に、上記複数の高分子アクチュエータ(40)を設けているので、容量の制御等を正確に行うことができる。その他の構成、作用及び効果は、実施形態1と同様である。
- [0088] 尚、本実施形態2において、高分子アクチュエータ(40)は複数で構成するようにしたが、1つの高分子アクチュエータ(40)で構成するようにしたものよい。つまり、ラップ(24)の巻き始め端から巻き終わり端まで一体の高分子アクチュエータ(40)で構成するようにしてもよい。この結果、高分子アクチュエータ(40)の長さを短くすると、ラップ(24)の巻き始め端側及び巻き終わり端側の何れかの間隙量が多くなる。また、上記高分子アクチュエータ(40)の中央部分を固定すると、ラップ(24)の巻き始め端側及び巻き終わり端側の双方の間隙量が調整され、圧縮機構(20)の容量が制御される。
- [0089] 〈発明の実施形態3〉

次に、本発明の実施形態3を図7に基づいて詳細に説明する。

[0090] 本実施形態は、実施形態1がラップ(24)全体を高分子アクチュエータ(40)で構成するようにしたのみ代えて、ラップ(24)の一部を高分子アクチュエータ(40)で構成するようにしたものである。

[0091] つまり、上記高分子アクチュエータ(40)の上部にシール部材(50)が設けられている。そして、該シール部材(50)が鏡板(23)に接する。

[0092] この結果、ラップ(24)と鏡板(23)との間のシールを確実に行うことができる共に、高分子アクチュエータ(40)の損傷等を確実に防止することができる。

[0093] その他の構成、作用及び効果は、実施形態1と同様である。

[0094] 〈発明の実施形態4〉

次に、本発明の実施形態4を図8に基づいて詳細に説明する。

[0095] 本実施形態は、実施形態1が高分子アクチュエータ(40)がシール部材を兼用するようにしたのに代えて、ラップ(24)を上下全体に亘って高分子アクチュエータ(40)で形成するようにしてもよい。

[0096] 例えば、図8に示すように、巻き終わり端側高分子アクチュエータ(40)は、ラップ(24)の巻き終わり端部を上下全体に亘って構成している。そして、図8に矢符で示すように、上記巻き終わり端側高分子アクチュエータ(40)が高さ方向に変形し、間隙量を調整する。

[0097] その他の構成、作用及び効果は、実施形態1と同様である。

[0098] 〈発明の実施形態5〉

次に、本発明の実施形態4を図9に基づいて詳細に説明する。

[0099] 本実施形態は、実施形態4が高分子アクチュエータ(40)が高さ方向に変形するようにしたのに代えて、高分子アクチュエータ(40)が湾曲するようにしてもよい。

[0100] つまり、上記高分子アクチュエータ(40)は、イオン伝導アクチュエータで構成されている。このイオン伝導アクチュエータの高分子アクチュエータ(40)は、電圧印加によって撓曲変形する性状を備えている。図9(A)に示すように、上記高分子アクチュエータ(40)は、含水高分子電解質(48)の両面にそれぞれ電極(43, 44)を取り付けて構成される。尚、上記電極(43, 44)は、外側を樹脂膜等によって保護被覆が施さ

れている。上記両電極(43, 44)とは、切換スイッチ(45)を介して直流電源(46)が接続されている。上記高分子アクチュエータ(40)は、切換スイッチ(45)の操作によって電極(43, 44)の極性を適宜変更することにより、撓曲変形する。

[0101] 具体的には、図9(B)に示すように、上記電極(43)を「陽極」に、上記電極(44)を「陰極」に設定すると、含水高分子電解質(48)内の「陽イオン」が水を伴って「陰極」側へ移動し、含水量が「陰極」側に偏在し、「陰極」側と「陽極」側との間に膨潤差が生じて上記高分子アクチュエータ(40)が「陰極」側、即ち、上記電極(44)側へ凸に撓曲変形する。逆に、図9(C)に示すように、上記電極(43)を「陰極」に、上記電極(44)を「陽極」に設定すると、含水高分子電解質(48)内の「陽イオン」が水を伴って「陰極」側へ移動し、上記高分子アクチュエータ(40)が「陰極」側、即ち、上記電極(43)側へ凸に撓曲変形する。このように電圧印加の極性を変更することで上記高分子アクチュエータ(40)が撓曲変形する。

[0102] したがって、例えば、図8に示す巻き終わり端側高分子アクチュエータ(40)が湾曲することによって、いわゆる閉じ込み容積が変化し、容量が制御される。

[0103] その他の構成、作用及び効果は、実施形態4と同様である。

[0104] 〈発明の実施形態6〉

次に、本発明の実施形態6を図10に基づいて詳細に説明する。

[0105] 本実施形態は、実施形態1が固定スクロール(21)のラップ(24)と可動スクロール(22)のラップ(24)の長さを等しく構成したのに代えて、いわゆる非対称に構成するようにしてもよい。

[0106] つまり、可動スクロール(22)のラップ(24)を固定スクロール(21)のラップ(24)よりほぼ180度長く形成する。この結果、容積が異なる2種類の圧縮室(2a)が構成されることになる。この実施形態においても、ラップ(24)の先端等に高分子アクチュエータ(40)が設けられている。

[0107] その他の構成、作用及び効果は、実施形態1と同様である。

[0108] 〈その他の実施形態〉

本発明は、上記実施形態1について、以下のような構成としてもよい。

[0109] (a) 上記各実施形態は、スクロール型圧縮機(10)について説明したが、本発明は

、その他の形態のスクロール型圧縮機(10)の他、膨張機などに適用してもよい。要するに、作動室(2a)の容積を制御するように高分子アクチュエータ(40)を設けたスクロール流体機械であればよい。

[0110] (b) 上記各実施形態は、1つの固定スクロール(21)と1つの可動スクロール(22)とを設けたものについて説明したが、本発明は、複数の固定スクロール(21)と複数の可動スクロール(22)とを設けたものであってもよい。例えば、可動スクロール(22)の鏡板(23)の両面にラップ(24)を設け、このラップ(24)に噛み合うように2つの固定スクロール(21)を設けたものであってもよい。

[0111] (c) 上記各実施形態は、高分子アクチュエータ(40)をイオン伝導アクチュエータ又は導電性高分子素子よるなる導電性高分子アクチュエータで構成したが、本発明は、高分子アクチュエータ(40)をこれら何れであってもよいことは勿論である。

[0112] (d) 上記各実施形態は、変形部材を高分子アクチュエータ(40)で構成したが、本発明は、電圧などの外部入力によって変形するアクチュエータであればよい。

[0113] (e) 上記各実施形態は、高分子アクチュエータ(40)をラップ(24)の巻き始め端から巻き終わり端まで設けるようにしたが、本発明は、例えば、図8に示すように、高分子アクチュエータ(40)をラップ(24)の巻き始め端のみや巻き終わり端のみなどに設けるようにしてもよい。要するに、容量が制御し得るように高分子アクチュエータ(40)を設ければよい。

[0114] (f) 上記各実施形態は、高分子アクチュエータ(40)を固定スクロール(21)と可動スクロール(22)との双方に設けるようにしたが、上記高分子アクチュエータ(40)を固定スクロール(21)にのみ設けるようにしてもよい。要するに、変形部材(40)を固定スクロール(21)のみに設け、固定スクロール(21)のラップ(24)と可動スクロール(22)の鏡板(23)との間隙を調整するようにしてもよい。この場合、電力供給構造等の容易化を図ることができる。

[0115] (g) 上記各実施形態は、吐出口(2b)には、常時開放するようにしたが、吐出弁を設けるようにしてもよい。そして、上記吐出終了時における作動室である圧縮室(2a)の容積が実質的にゼロ容積となるようにラップ(24)を形成するようにしてもよい。つまり、例えば、圧縮室(2a)の閉じ込み容積を小さくすると、そのままでは圧縮比が低下

することになるが、吐出圧力である高圧圧力を高くすることにより、圧縮比の低下を抑制する。

産業上の利用可能性

[0116] 以上説明したように、本発明は、容積を制御するスクロール流体機械について有用である。

請求の範囲

- [1] 鏡板(23)に渦巻状のラップ(24)が設けられた第1のスクロール(21)と、鏡板(23)に渦巻状のラップ(24)が設けられた第2のスクロール(22)とを少なくとも備えたスクロール流体機械であって、
上記一方のスクロール(21, 22)のラップ(24)と他方のスクロール(22, 21)の鏡板(23)との間隙量を調整する調整手段(4a)が設けられ、
該調整手段(4a)は、外部入力によって形状が変化する変形部材(40)を備えていることを特徴とするスクロール流体機械。
- [2] 請求項1において、
上記変形部材(40)は、ラップ(24)の先端に設けられ、ラップ(24)の高さ方向に形状が変化して間隙量を調整することを特徴とするスクロール流体機械。
- [3] 請求項1において、
上記変形部材(40)は、ラップ(24)の先端に該ラップ(24)の長さ方向に沿って設けられ、
上記変形部材(40)は、ラップ(24)の長さ方向に沿った形状長さが変化して間隙量を調整することを特徴とするスクロール流体機械。
- [4] 請求項3において、
上記変形部材(40)は、ラップ(24)の長さ方向に沿って複数設けられていることを特徴とするスクロール流体機械。
- [5] 請求項1において、
上記変形部材(40)は、容量が変化するように間隙量を調整することを特徴とするスクロール流体機械。
- [6] 請求項1において、
上記変形部材(40)は、吐出開始角度が変化するように間隙量を調整することを特徴とするスクロール流体機械。
- [7] 請求項1において、
上記第1のスクロール(21)と第2のスクロール(22)との間に形成される作動室(2a)から流体が吐出する吐出口(2b)に吐出弁が設けられる一方、

上記ラップ(24)は、吐出終了時における作動室(2a)の容積が実質的にゼロ容積となるように形成されていることを特徴とするスクロール流体機械。

[8] 請求項1において、

上記変形部材(40)は、ラップ(24)の先端に設けられ、鏡板(23)とラップ(24)との間のシール部材を兼用していることを特徴とするスクロール流体機械。

[9] 請求項1において、

上記変形部材(40)は、ラップ(24)の先端の凹部(25)に設けられ、

上記凹部(25)は、該凹部(25)とラップ(24)の内周面との厚さ及び上記凹部(25)とラップ(24)の外周面との厚さが異なるように形成されていることを特徴とするスクロール流体機械。

[10] 請求項1において、

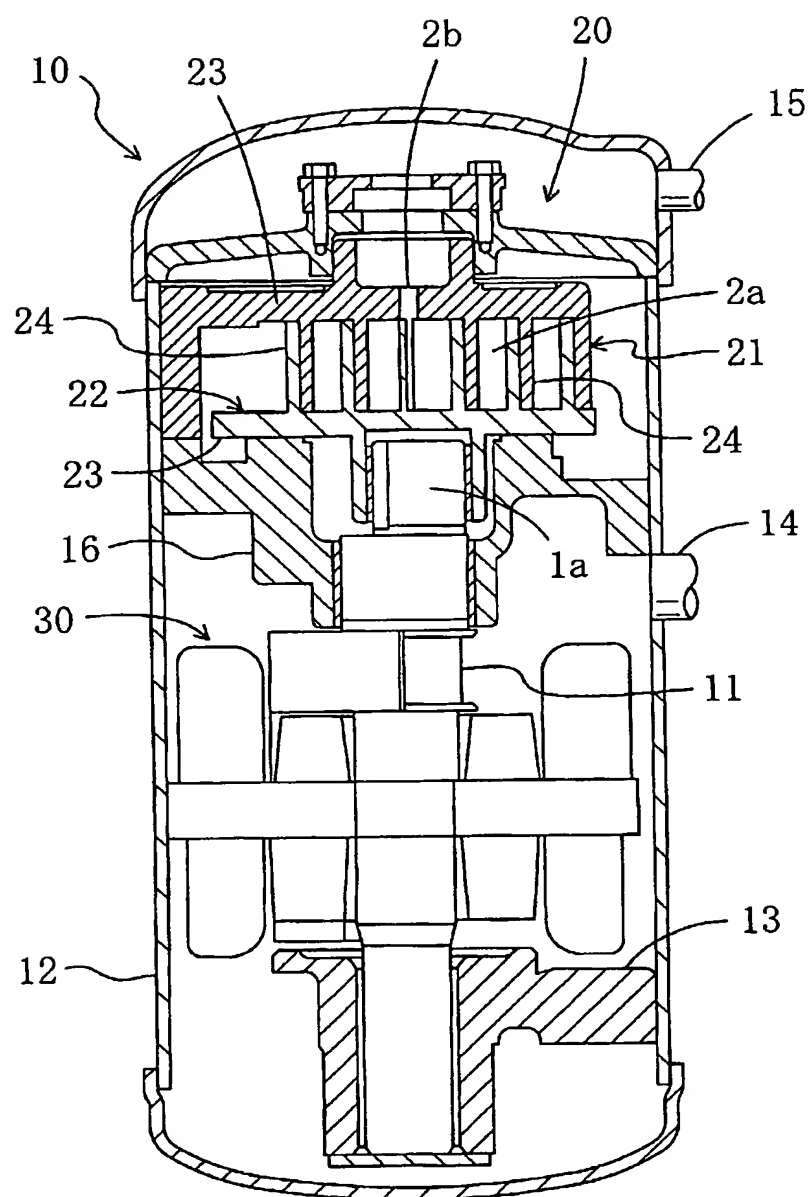
上記第1のスクロール(21)は、固定スクロールに構成され、第2のスクロール(22)が可動スクロールに構成される一方、

上記変形部材(40)は、第1のスクロール(21)にのみ設けられていることを特徴とするスクロール流体機械。

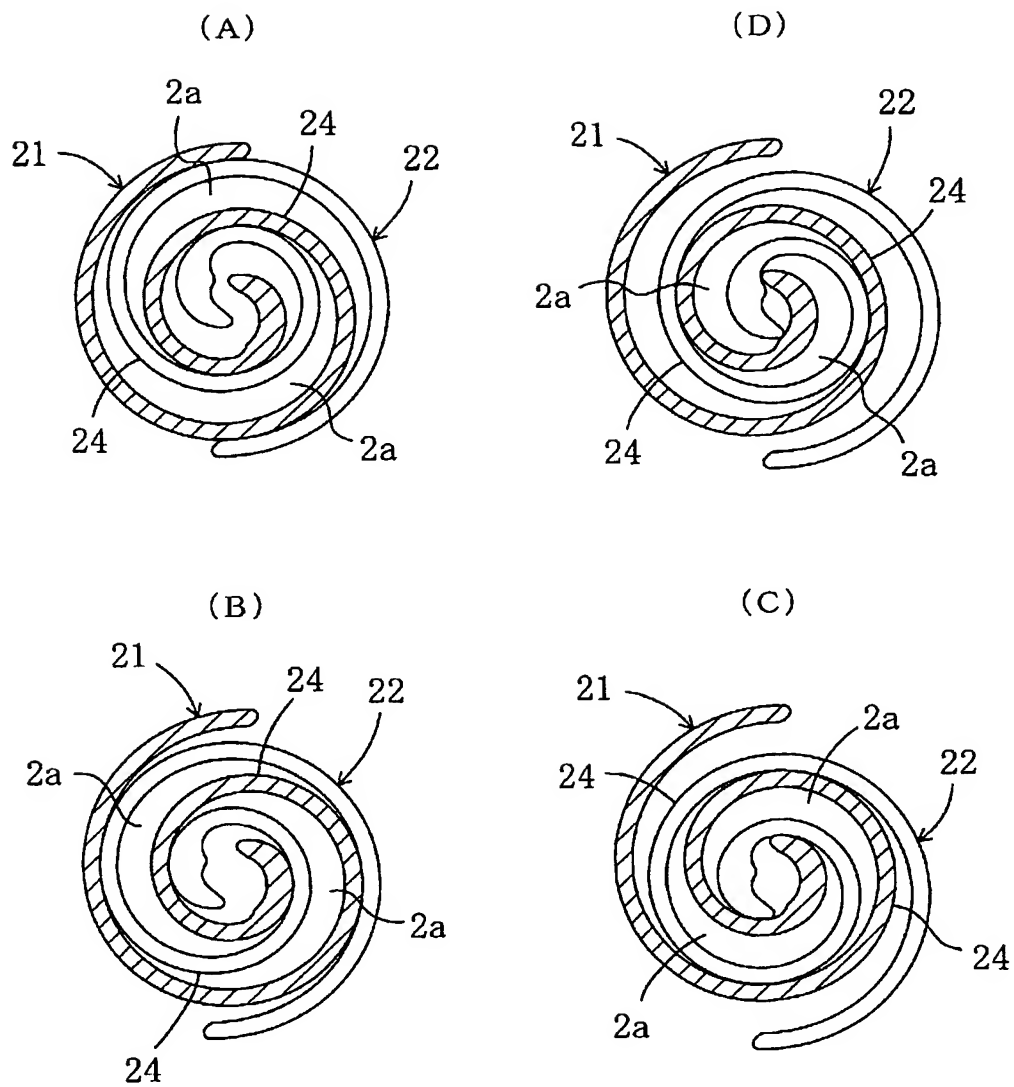
[11] 請求項1において、

上記変形部材(40)は、高分子アクチュエータで構成されていることを特徴とするスクロール流体機械。

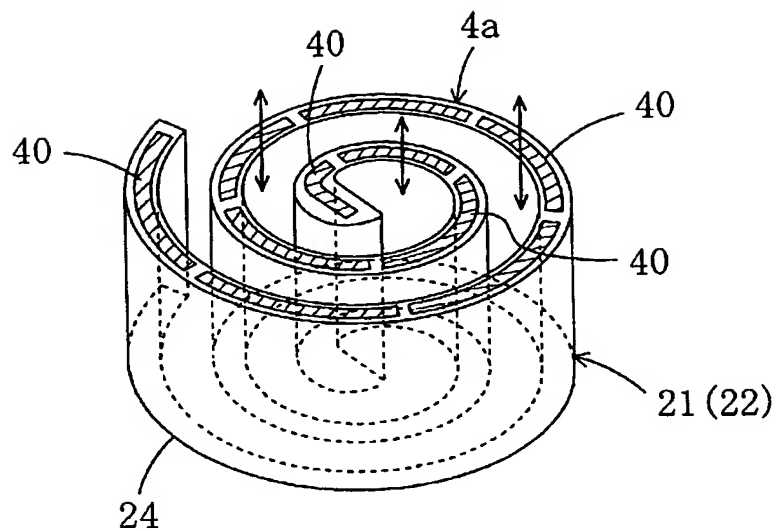
[図1]



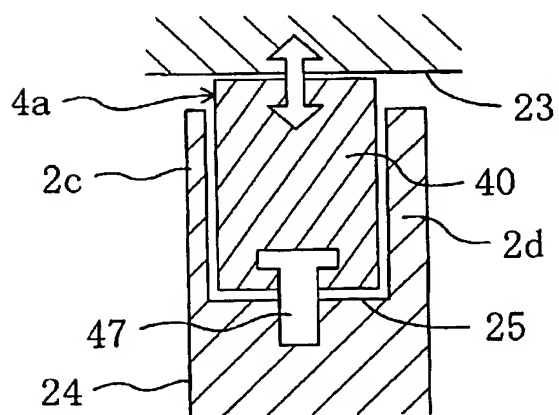
[図2]



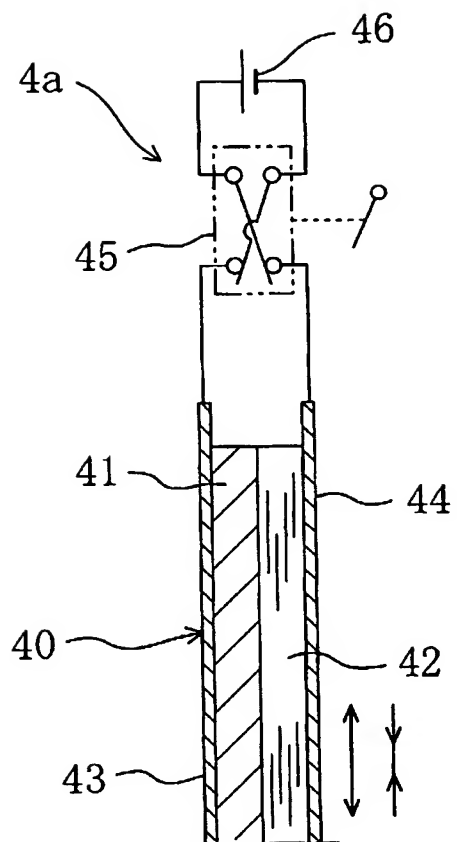
[図3]



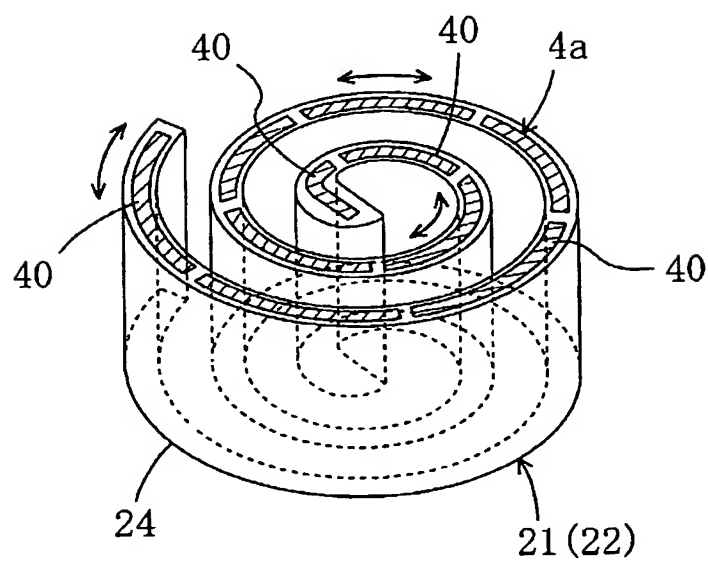
[図4]



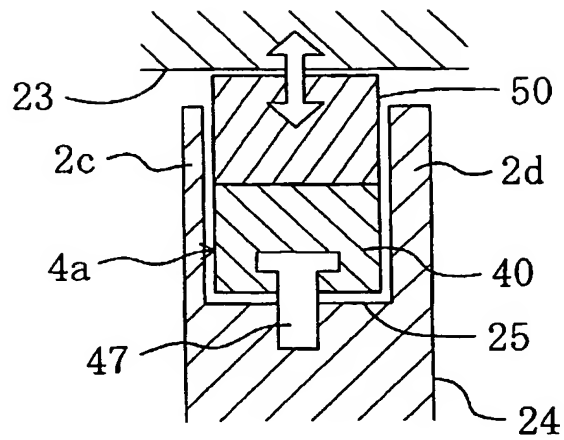
[図5]



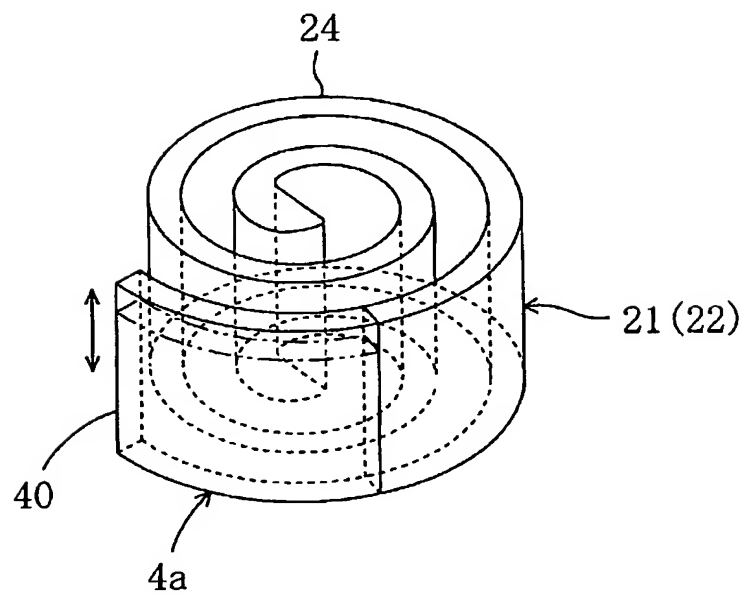
[図6]



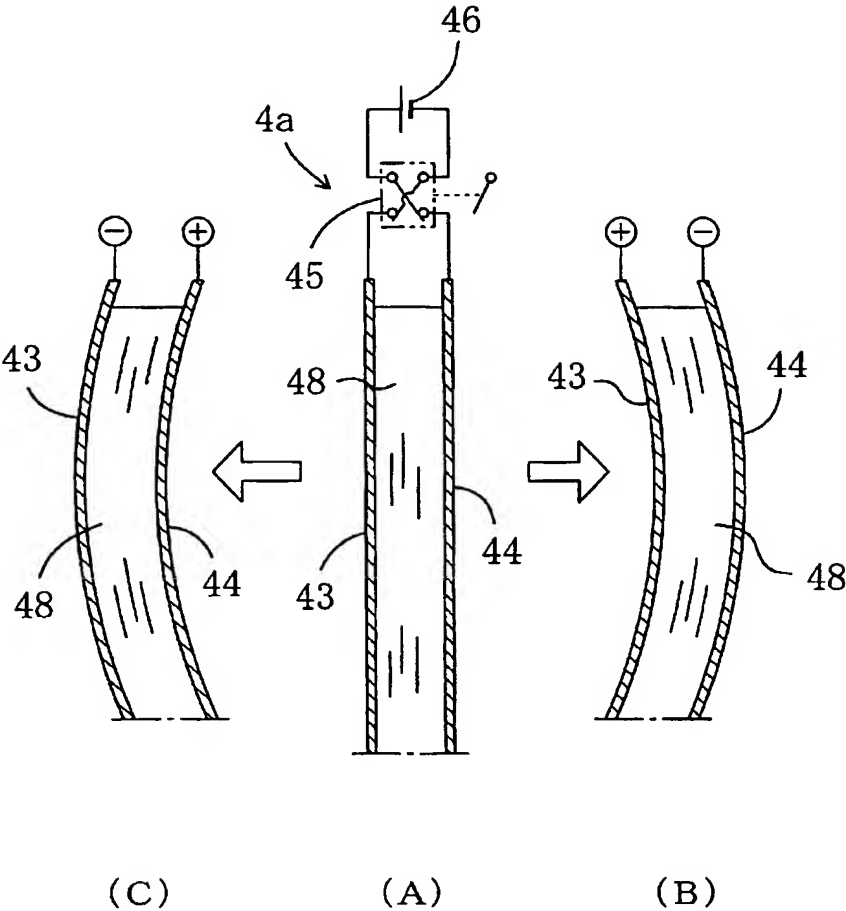
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/017726

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ F04C18/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ F04C18/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 3-134287 A (Toyoda Automatic Loom Works, Ltd.), 07 June, 1991 (07.06.91), Full text; all drawings (Family: none)	1-11
A	JP 58-98687 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.), 11 June, 1983 (11.06.83), Full text; all drawings (Family: none)	1-11

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
08 April, 2005 (08.04.05)

Date of mailing of the international search report
26 April, 2005 (26.04.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ F04C18/02

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ F04C18/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 3-134287 A (株式会社豊田自動織機製作所) 1991.06.07, 全文、全図 (ファミリー無し)	1-11
A	JP 58-98687 A (三菱重工業株式会社) 1983.06.11, 全文、全図 (ファミリー無し)	1-11

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

08.04.2005

国際調査報告の発送日

26.4.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

竹之内 秀明

電話番号 03-3581-1101 内線 3395

3 T

8307

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ F04C18/02

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ F04C18/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 3-134287 A (株式会社豊田自動織機製作所) 1991.06.07, 全文、 全図 (ファミリー無し)	1-11
A	JP 58-98687 A (三菱重工業株式会社) 1983.06.11, 全文、全図 (フ ァミリー無し)	1-11

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

08.04.2005

国際調査報告の発送日

26.4.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

竹之内 秀明

電話番号 03-3581-1101 内線 3395

3T

8307